



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92232 (13) C2
(51) МПК (2009)
B42D 15/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЕЛЕМЕНТ ЗАХИСТУ, ОСНОВА ІЗ ЗАХИСТОМ, ЯКА МАЄ ЕЛЕМЕНТ ЗАХИСТУ, ДОКУМЕНТ ІЗ ЗАХИСТОМ, СФОРМОВАНИЙ З ОСНОВИ ІЗ ЗАХИСТОМ, СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТА ЗАХИСТУ (ВАРІАНТИ)

1

(21) а200814936
(22) 25.05.2007
(24) 11.10.2010
(86) PCT/GB2007/001966, 25.05.2007
(31) 0610539.9
(32) 26.05.2006
(33) GB
(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.
(72) КОМАНДЕР ЛОУРЕНС, GB, ДЖІКОК АДАМ, GB, ФОСТЕР КЕРОЛ ЛЕСЛІ, GB
(73) ДЕ ЛА РЮ ІНТЕРНЕТШІП ЛІМІТЕД, GB
(56) DE 102004039355, 23.02.2006
WO 2005/105474, 10.11.2005
WO 2005/005727, 20.01.2005
EP 1722255, 15.11.2006
(57) 1. Елемент захисту, який має рідкокристалічний шар, принаймні частково поглинальний шар, який співмірний з або нанесений на принаймні частину однієї сторони рідкокристалічного шару, і принаймні одну настроювальну ділянку, яка співмірна з або нанесена на принаймні частину сторони рідкокристалічного шару, протилежну до поглинального шару у вибраних ділянках, у якому принаймні одна настроювальна ділянка виконана з можливістю зміни властивостей зміщення кольорів рідкокристалічного шару на ділянках, покритих принаймні однією настроювальною ділянкою, яка, таким чином, контрастує з оптично змінними ділянками, утвореними ділянками, не покритими принаймні однією настроювальною ділянкою, який **відрізняється** тим, що принаймні одна настроювальна ділянка сама по собі не має властивостей зміщення кольорів.
2. Елемент захисту за п. 1, який **відрізняється** тим, що принаймні одна настроювальна ділянка виконана з можливістю зміни властивостей зміщення кольорів рідкокристалічного шару шляхом зміни кута, при якому сприймається зміщення кольорів.
3. Елемент захисту за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що принаймні одна настроювальна ділянка є принаймні напівпрозорою.
4. Елемент захисту за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що принаймні одна настроювальна ділянка нанесена у формі малюнка.

2

5. Елемент захисту за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що принаймні одна настроювальна ділянка є світлорозсіювальною ділянкою.
6. Елемент захисту за п. 5, який **відрізняється** тим, що світлорозсіювальна ділянка є матовою глазур'ю або лаком.
7. Елемент захисту за п. 5 або п. 6, який **відрізняється** тим, що світлорозсіювальна ділянка містить суспензію дрібних частинок в органічній смолі.
8. Елемент захисту за п. 5 або п. 6, який **відрізняється** тим, що світлорозсіювальна ділянка містить органічний віск.
9. Елемент захисту за п. 5, який **відрізняється** тим, що світлорозсіювальна ділянка має матову структуру, відтиснену на поверхні рідкокристалічного шару.
10. Елемент захисту за одним із пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що настроювальна ділянка утворена тисненням рідкокристалічного шару виступаючою лінійною структурою.
11. Елемент захисту за п. 10, який **відрізняється** тим, що виступаюча лінійна структура є оптично змінною недифракційною лінійною структурою.
12. Елемент захисту за п. 10 або п. 11, який **відрізняється** тим, що виступаюча лінійна структура сформована набором по суті паралельних виступаючих ліній.
13. Елемент захисту за одним із пп. 10-12, який **відрізняється** тим, що виступаюча лінійна структура формує певну кількість сегментів, кожен з яких утворений відповідним набором по суті паралельних виступаючих ліній, при цьому лінії принаймні двох сегментів проходять в різних напрямках, таким чином надаючи принаймні три оптично змінні ділянки.
14. Елемент захисту за п. 13, який **відрізняється** тим, що принаймні три ділянки проявляють однакове зміщення кольорів, яке відбувається при різних кутах огляду.
15. Елемент захисту за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що поглинальний шар нанесений у формі малюнка, який має ділянки, на якому шар відсутній.
16. Елемент захисту за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що принаймні одна

(13) C2
(11) 92232
(19) UA

настроювальна ділянка частково налягає на поглинальний шар, який залишає деякі ділянки поглинального шару непокритими принаймні однією настроювальною ділянкою для надання принаймні трьох оптично змінних ділянок.

17. Елемент захисту за п. 16, який **відрізняється** тим, що принаймні три оптично змінні ділянки є контрастними ділянками, які зміщують кольори.

18. Елемент захисту за п. 17, який **відрізняється** тим, що принаймні одна настроювальна ділянка налягає на ділянки пробілу в поглинальному шарі, таким чином послаблюючи оптично змінний ефект рідкокристалічного шару.

19. Елемент захисту за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що поглинальний шар забарвлений.

20. Елемент захисту за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що поглинальний шар є по суті повністю поглинальним шаром.

21. Елемент захисту за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що поглинальний шар є чорним.

22. Елемент захисту за одним із пп. 1-20, який **відрізняється** тим, що поглинальний шар має поєднання кольорів.

23. Елемент захисту за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що поглинальний шар містить пігментоване чорнило або покриття.

24. Елемент захисту за одним із пп. 1-22, який **відрізняється** тим, що поглинальний шар містить непігментований поглинальний темний барвник.

25. Елемент захисту за одним із пп. 4-24, який **відрізняється** тим, що малюнок(ки) принаймні однієї настроювальної ділянки і/або поглинального шару містить(ять) зображення, візерунки, символи, літерно-цифрові знаки і/або їх комбінації.

26. Елемент захисту за одним із пп. 4-25, який **відрізняється** тим, що принаймні одна настроювальна ділянка і поглинальний шар розташовані один відносно іншого так, що поєднання контрастних ділянок створює принаймні один малюнок, який є візерунком, символом, літерно-цифровим знаком або їх комбінацією.

27. Елемент захисту за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що принаймні одна настроювальна ділянка містить функціональний матеріал, який реагує на зовнішній стимул.

28. Елемент захисту за п. 27, який **відрізняється** тим, що функціональний матеріал має одну або більшу кількість флуоресцентних, фосфоресцентних, поглинаючих інфрачервоне випромінювання, термохромних, фотохромних, магнітних, електрохромних, провідних і/або п'єзохромних характеристик.

29. Основа із захистом, яка має елемент захисту за одним із попередніх пунктів, накладений на або введений в головну основу.

30. Основа із захистом за п. 29, яка **відрізняється** тим, що малюнок(ки) принаймні однієї настроювальної ділянки і/або поглинального шару містить(ять) зображення, візерунки, символи, літерно-цифрові знаки і/або їх комбінації, які сформовані суміщеними з надрукованими на основі ознаками.

31. Основа із захистом за п. 29 або п. 30, яка **відрізняється** тим, що поглинальний шар нанесений на головну основу.

32. Основа із захистом за одним із пп. 29-31, яка **відрізняється** тим, що елемент захисту накладений як клаптик, фольга або смужка на поверхню головної основи.

33. Основа із захистом за п. 29 або п. 30, яка **відрізняється** тим, що елемент захисту введений в головну основу як довгий елемент захисту.

34. Основа із захистом за п. 33, яка **відрізняється** тим, що довгий елемент захисту принаймні частково видимий у вікнах на принаймні одній поверхні основи.

35. Документ із захистом, сформований з основи із захистом за одним із пп. 29-34.

36. Документ із захистом за п. 35, який **відрізняється** тим, що є ваучером, гербовою маркою, автентифікаційною етикеткою, паспортом, чеком, сертифікатом, ідентифікаційною картою, банотною або подібним.

37. Спосіб формування елемента захисту за одним із пп. 1-28, у якому рідкокристалічний матеріал наносять на головну основу для формування рідкокристалічного шару, поглинальний шар наносять на рідкокристалічний шар, а адгезивний шар наносять на поглинальний шар, переносять частково сформований елемент захисту на головну основу, який приклеюється до неї адгезивним шаром, і видаляють єдину основу-носію, яка залишає поверхню рідкокристалічного шару відкритою, і наносять принаймні одну настроювальну ділянку на відкриту поверхню рідкокристалічного шару.

38. Спосіб формування елемента захисту за одним із пп. 1-28, у якому наносять поглинальний шар на головну основу, наносять рідкокристалічний шар на поглинальний шар і наносять принаймні одну настроювальну ділянку на відкриту поверхню рідкокристалічного шару.

39. Спосіб за п. 37 або п. 38, який **відрізняється** тим, що принаймні одну настроювальну ділянку формують тисненням відкритої поверхні рідкокристалічного шару.

40. Спосіб за п. 39, який **відрізняється** тим, що тиснення формують процесом глибокого друку.

41. Спосіб за п. 40, який **відрізняється** тим, що процес глибокого друку формує виступаючі лінійні структури на поверхні основи.

42. Спосіб за п. 37 або п. 38, який **відрізняється** тим, що принаймні одну настроювальну ділянку наносять покриванням матовим лаком або глазур'ю або нанесенням друку на відкриту поверхню рідкокристалічного шару.

43. Спосіб за п. 40 або п. 42, який **відрізняється** тим, що друк, який формує принаймні одну настроювальну ділянку, також наносять на поверхню основи із захистом для формування суцільного малюнка на основі із захистом.

44. Спосіб за одним із пп. 37-43, який **відрізняється** тим, що принаймні одну настроювальну ділянку наносять одночасно з друком із захистом від підробок на поверхню основи із захистом.

Представлений винахід належить до вдосконалень елементів захисту, які можуть використовуватися у змінних формах і розмірах для різних задач автентифікації або захисту, особливо до оптично змінного елемента захисту, який використовує рідкокристалічні матеріали.

Зростаюча популярність кольорових фотокопіювальних пристроїв і інших систем формування зображення та покращення технічної якості кольорових фотокопіювальних пристроїв призвела до збільшення підrobок банкнот, паспортів, гербових марок, автентифікаційних етикеток і ідентифікаційних карток, і подібного. Тому, існує потреба додати до існуючих ознак додаткові автентифікаційні або захисні ознаки. Вже зроблені заходи для введення оптично змінних ознак у таку документацію, які не можна відтворити фотокопіювальним пристроєм. Також існує вимога для введення ознак, які розрізняються неозброєним оком, але які "невидимі" для або сприймаються по різному фотокопіювальним пристроєм. Оскільки процес фотокопіювання типово включає розсіювання високоенергетичного світла на оригінальному документі, який має зображення, що копіюється, то одне рішення повинно вводити одну або більшу кількість ознак в документ, які мають сприймаються по різному у відбитому і прохідному світлі, при цьому прикладом є водяні знаки і їх вдосконалення.

Відомо, що певні рідкокристалічні матеріали проявляють відмінність в кольорі при огляді у прохідному і відбитому світлі, а також залежне від кута огляду забарвлення у відбитому світлі. Рідкокристалічні матеріали вводилися в документи, ідентифікаційні картки і інші елементи захисту з огляду на створення розрізнявальних оптичних характеристик. Документ EP-A-0435029 стосується носія даних, такого як ідентифікаційна картка, яка має рідкокристалічний полімерний шар або плівку на носії даних. Рідкокристалічний полімер має тверду форму при кімнатній температурі і типово знаходиться в ламінатній структурі. Намір полягає в тому, щоб рідкокристалічний шар, який наноситься на чорний фон, демонстрував високу степінь чистоти кольору у відбитому спектрі для усіх кутів огляду. Автоматичне тестування для перевірки автентичності описується з використанням довжини хвилі і поляризаційних властивостей відбитого світла у єдиному комбінованому вимірюванні. Це має недолік, який полягає в оптичній складності при використанні єдиного вимірювання абсолютного відбивання, яке вимагає однорідної рідкокристалічної ділянки на чорному фоні.

Документ AU-A-488,652 також стосується запобігання виготовленню підrobних копій шляхом введення розрізняваної оптично змінної ознаки в елемент захисту. Цей патент розкриває використання рідкокристалічного "чорнила", ламінованого між двома шарами пластикового листа. Рідкий кристал наноситься на чорний фон так, що тільки довжини хвилі відбитого світла видно як колір. Опис патенту в основному стосується термохромних рідкокристалічних матеріалів, які мають характеристику зміни кольору із зміною температури.

Холестеричні рідкі кристали мають певні унікальні властивості в хіральной нематичній фазі. Саме хіральна нематична фаза створює залежне від кута відбивання відображення кольору у відбитому світлі і відмінність у кольорі при огляді або в прохідному або відбитому світлі. Холестеричні рідкі кристали формують спіральну структуру, яка відбиває поляризоване по колу світло у вузькому діапазоні довжин хвилі. Довжина хвилі є функцією кроку спіральної структури, яка формується орієнтаціями молекулярних вісей в рідкокристалічному матеріалі. Приклад такої структури зображений на Фігурі 1 з холестеричною спіральною віссю, орієнтованою в напрямі стрілки X.

Довжина хвилі відбитого світла може регулюватися відповідним вибором хімічної композиції рідкого кристалу. Можуть вибиратися матеріали чутливі або нечутливі до температури. Напрями обертання площини поляризації поляризованого по колу світла можуть відображатися вибором вірних матеріалів і, таким чином, високі ефективності при спеціальних довжинах хвилі можуть досягатися подвійними шарами рідких кристалів. Довжина хвилі відбитого світла також залежить від кута падіння, що призводить до зміни кольору, яка сприймається оглядачем при нахиланні елемента 10 (Фігура 2).

На темному фоні спостерігається тільки ефект відбиття, оскільки ззаду пропускається мало світла. Коли темний фон видалється або він відсутній і елемент 10 оглядається в прохідному світлі, то інтенсивність кольору прохідного світла насичує колір відбитого світла. З усього світла, яке не відбивається, мала порція поглинається, а решта пропускається крізь рідкокристалічний матеріал. При вірній конфігурації відбувається суттєва зміна між кольором прохідного світла в напрямі стрілки Y і кольором відбитого світла в напрямі стрілки Z (Фігура 3). Ділянка на кожній стороні рідкокристалічного шару на Фігурі 3 є прозорим полімером або склом. Кольори прохідного і відбитого світла доповнюють один одного, наприклад, зелений колір відбитого світла надає пурпуровий колір прохідного світла.

Рідкокристалічні матеріали можуть вводитися в елементи захисту або у вигляді непігментованого покриття, нанесеного як однорідна плівка, як, наприклад, в документі WO-A-03061980, або у формі чорнила як рідкокристалічного пігменту в органічній зв'язувальній речовині, як, наприклад, в документі EP-A-1156934.

Перевага рідкокристалічного чорнила полягає в тому, що воно може наноситися з використанням традиційних способів друку і тому відносно просто наносити рідкокристалічний матеріал у формі малюнку. Однак, чистота кольору, яскравість і різкість спостережуваного кольору та зміщення кольорів значно погіршуються для пігментованого рідкокристалічного чорнила порівняно з рідкокристалічним шаром. Це погіршення є результатом зміни орієнтації холестеричної спіральної осі між окремими рідкими кристалічними пігментами порівняно з однорідною орієнтацією молекулярних вісей рідкокристалічного шару.

Недоліком використання рідкокристалічних плівок в елементах захисту, описаних у попередньому рівні техніки, є те, що виробничий цикл вимагає декількох етапів, такі як нанесення рідкокристалічного полімеру на основу-носії, а потім перенесення сформованої рідкокристалічної полімерної плівки з основи-носія на основу елемента захисту. Не просто і не ефективно з точки зору витрат підганяти основний рідкокристалічний шар для кожного застосування, яке стосується захисту.

В рівні техніки відома підгонка елементів захисту, які мають рідкокристалічні шари, модифікацією поглинального шару під кристалічним шаром. Наприклад, в документі EP0435029 елемент захисту підганяється нанесенням чорного друкованого зображення під рідкокристалічним шаром. В документі WO03061980 рідкокристалічна нитка захисту підганяється введенням деметалізованих символів, використовуючи темний резист. Документ WO03061980 розкриває спосіб виготовлення основи із захистом, який поєднує використання деметалізованих знаків з ефектом зміщення кольорів рідкокристалічних матеріалів.

Документ EP-A-1700707 описує розрізнявальне середовище, яке має холестеричний рідкокристалічний шар або багатошарову плівку, на яку наносять непрозорий шар з друком так, що щілини в шарі з друком формують зображення, яке змінює колір в залежності від кута огляду. Шар з друком просто маскує рідкокристалічну плівку і не змінює характеристик зміщення кольорів рідкокристалічного шару.

Документ DE-A-102004039355 описує елемент захисту, який має два рідкокристалічні матеріали, де на певних ділянках додаткове зміщення кольорів відбитого спектру двох шарів холестеричного рідкокристалічного матеріалу передбачає формування чіткіших і рідких ефектів зміщення кольорів.

Підігнані рідкокристалічні елементи, описані в попередньому рівні техніки, де настроювальні ділянки не є дорогим додатковим рідкокристалічним шаром, обмежуються тим, що вони не змінюють характеристики зміщення кольорів рідкокристалічного шару. Поточний винахід дозволяє рідкокристалічному шару легко підганятися так, що створюються принаймні дві ділянки з контрастними властивостями зміщення кольорів без використання додаткових дорогих рідкокристалічних шарів.

Представлений винахід передбачається для елемента захисту, який має рідкокристалічний шар, принаймні частково поглинальний шар, співмірний з або нанесений на принаймні частину однієї сторони рідкокристалічного шару, і принаймні одну настроювальну ділянку, яка співмірна з або нанесена на принаймні частину сторони рідкокристалічного шару, протилежну до поглинального шару на вибраних ділянках, у якому згадана принаймні одна настроювальна ділянка змінює властивості зміщення кольорів рідкокристалічного шару так, що принаймні дві контрастуючі оптично змінні ділянки формуються ділянками, покритими принаймні однією настроювальною ділянкою, і ділянками, не покритими принаймні однією настроювальною ділянкою.

Модифікація властивостей зміщення кольорів рідкокристалічного шару очевидна для спостереження як зміна кута огляду, під яким спостерігаються різні кольори. Кут огляду може змінюватися нахиланням і/або повертанням елемента.

Настроювальна ділянка не блокує проходження світла в і з рідкокристалічного шару, тобто, настроювальна ділянка є принаймні напівпрозорою і переважно сама не має властивостей зміщення кольорів.

У переважній формі виконання представленої винаходу, рідкокристалічний шар присутній у вигляді плівки. Однак, винахід не обмежується використанням плівок і рідкокристалічний шар може виконуватися у інших формах, наприклад у вигляді пігментованого рідкокристалічного покриття.

Якщо рідкокристалічний шар має форму плівки, то елемент захисту представленої винаходу отримує користь з чудових оптичних властивостей рідкокристалічного шару, у той же час зберігаючи гнучкість малюнку пігментованого чорнила.

Тепер винахід буде описуватися тільки у вигляді прикладу з посиланням на і як це зображено на супровідних кресленнях, на яких:

Фігура 1 зображає хірально нематичну орієнтацію молекулярних вісей холестеричного рідкокристалічного матеріалу;

Фігура 2 зображає як відбивання від холестеричного рідкокристалічного матеріалу змінюється кутом падіння;

Фігура 3 зображає пропускання і відбивання світла, яке падає на рідкокристалічний матеріал;

Фігура 4 зображає вид збоку поперечного перерізу елемента захисту перед нанесенням настроювальної ділянки на переносній основі на головну основу;

Фігура 5 зображає вид зверху елемента захисту з настроювальною ділянкою, накладеного на головну основу згідно з представленим винаходом;

Фігура 6 зображає вид збоку поперечного перерізу елемента захисту з Фігури 5 після накладання на головну основу, виконаний по лінії V-V на Фігурі 5;

Фігури 7 і 9 зображають види зверху альтернативного елемента захисту;

Фігури 8 і 10 зображають види збоку поперечного перерізу елементів захисту з Фігур 7 і відповідно 9, проведеного по лініях VII-VII і відповідно IX-IX; і

Фігури 11 - 17 зображають види зверху додаткових альтернативних елементів захисту, накладених на основу.

На Фіг. 4 - 6, елемент 10 захисту, виконаний у відповідності з представленим винаходом для захисту цінного документу, виготовленого з основи 16 із захистом, має рідкокристалічний шар 11, поглинальний шар 12, який співмірний з принаймні частиною рідкокристалічного шару 11 та настроювальною ділянкою 13. Настроювальна ділянка 13 співмірна з і, переважно, нанесена безпосередньо на принаймні частину рідкокристалічного шару 11 для підгонки елемента 10 модифікацією властиво-

стей зміщення кольорів рідкокристалічного шару 11.

Елемент 10 може накладатися на або вводиться в основи 16 із захистом або документи із захистом будь-якими традиційними способами, відомими в попередньому рівні техніки, наприклад як клаптик, фольга, смужка, стрічка або нитка. Рідкокристалічний шар 11 може виконуватися або повністю на поверхні документа, як у випадку смужки або клаптика, або може бути видимим тільки частково на поверхні документа у формі нитки захисту з вікнами. Нитки захисту тепер присутні в багатьох світових валютах, а також ваучерах, паспортах, туристських чеках, ідентифікаційних картках, автентифікаційних етикетках, поштових штемпелях і інших документах. В багатьох випадках нитку частково вводять або вводять з полишенням вікон, де нитка занурюється і виринає з паперу. Способи виготовлення паперу з так званими нитками з вікнами можна знайти в документах EP-A-0059056 і EP-A-0860298.

В одному варіанті виконання, елемент 10 може вводиться в документ так, що ділянки елемента 10 можна побачити з обох сторін документа. Способи введення елемента 10 захисту так, що він видимий з обох сторін документа, описаний в документах EP-A-1141480 і WO-A-03054297. У способі, описаному в документі EP-A-1141480, одна сторона елемента 10 повністю відкрита на одній поверхні документа, у який він частково введений, і частково відкрита у вікнах на іншій поверхні основи.

У випадку смужки або клаптика, рідкокристалічний шар 11 може виконуватися у формі плівки, сформованої покриттям, друком, перенесенням або ламінуванням рідкокристалічного матеріалу на основу - носій 14. В одному прикладі, рідкокристалічний матеріал може бути гравюрою, надрукованою на основі-носії з використанням придатного до друку полімеризованого рідкокристалічного матеріалу, як це описано в документі US-A-20040155221. Плівку потім переносять на основу 16 із захистом на наступному робочому етапі. Елемент 10 може накладатися на основу 16 із захистом з використанням адгезивного шару 15. Адгезивний шар 15 наноситься або на рідкокристалічний шар 11 або поверхню основи 16 із захистом, на яку повинен накладатися елемент 10. Після перенесення, основа-носії 14 може видалятися, залишаючи елемент 10 захисту у вигляді відкритого шару. Альтернативно, шар-носії 14 може залишатися як частина структури, яка діє як зовнішній захисний шар.

На додаток до адгезивного шару 15 до основи 16 із захистом під час процесу перенесення смужки може також додаватися ґрунтовий шар. Ґрунтовий шар може містити функціональні компоненти, які реагують на зовнішній стимул. Компоненти цього типу включають, проте не обмежуються, флуоресцентними, фосфоресцентними, поглинаючими інфрачервоне випромінювання, термохромними, фотохромними, магнітними, електрохромними, провідними і п'єзохромними. Ґрунтовий шар може також подовжуватися за накладену смужку так, що будь-які візуальні ефекти в ньому можуть спостері-

гатися як смужка, яка проходить паралельно накладеній смужці.

Після накладання елемента 10 захисту, основа 16 із захистом піддається подальшим стандартним процесам друку із захистом від підробок для створення документу із захистом, включаючи один або усі наступні процеси; вологий або сухий літографічний друк, металографічний друк, високий друк, флексографічний друк, трафаретний друк і/або глибокий друк. В одному аспекті представленого винаходу, підгонка рідкокристалічного шару 11 відбувається одночасно і переважно з використанням однакового обладнання як і в стандартних процесах друку із захистом від підробок.

В наступних прикладах, елемент 10 захисту накладається на основу 16 із захистом як смужка, проте в кожному випадку, якщо не зазначено нічого іншого, винахід однаково застосовується до клаптиків, ниток захисту з вікнами і частково видовжених елементів, які видно з кожної сторони документа.

В переважному варіанті виконання винаходу, настроювальна ділянка 13 наноситься після накладання елемента захисту на основу із захистом. Це дозволяє настроєним ділянкам рідкокристалічного шару 11 легко суміщатися з сусідніми захисними ознаками на основі 16.

Фігура 4 зображає вид поперечного перерізу елемента 10 захисту перед нанесенням настроювальної ділянки 13, при цьому елемент 10 придатний до накладання на основу 16 із захистом як смужка. Елемент 10 формується на основі-носії 14, який може покриватися довільним вивільнюваним шаром 17, на який наноситься рідкокристалічний матеріал, який формує однорідний рідкокристалічний шар 11. Рідкокристалічний шар 11 може формуватися на шарі-носії 14 шляхом покривання або друку на полімерному рідкокристалічному матеріалі, а потім шляхом здійснення тверднення для формування плівки або перенесення або ламінування вже сформованого рідкокристалічного шару 11 на основу-носії 14. Поглинальний шар 12 потім наноситься друком на рідкокристалічний шар 11. Адгезивний шар 15 наноситься на поглинальний шар 12 і елемент 10 готовий для перенесення на основу із захистом 16, таку як банкнота.

В одному варіанті виконання винаходу, як це зображено на Фіг. 5 і 6, підгонка елемента 10 захисту здійснюється нанесенням настроювальної ділянки, яка є розсіювальним шаром 13 у формі малюнку, на відкритий рідкокристалічний шар 11. В переважному варіанті виконання, розсіювальний шар 13 приймає форму матової глазурі або лаку, який може наноситися з використанням одного із стандартних способів друку із захистом від підробок. В цьому контексті матова глазур або лак є речовиною, що послаблює лиск рідкокристалічного шару 11 шляхом розсіювання світла, відбитого від рідкокристалічного шару 11. Одним прикладом придатної матової глазури є суспензія дрібних частинок в органічній смолі. Поверхневі частинки розсіюють світло при проходженні його крізь глазур, що надає матовий зовнішній вигляд. Процес розсіювання може підсилюватися частинками, які міг-

рують до поверхні глазури або лаку, коли він наноситься на рідкокристалічний шар 11. Придатною глазузрю для представленого винаходу є "Hi-Seal 0 340", яка постачається компанією Hi-Tech Coatings Ltd. В альтернативному рішенні, дрібні частинки можуть замінятися органічними восками. Як подальша альтернатива, розсіювальний шар 13 може формуватися тисненням матової структури на поверхні рідкокристалічного шару. Придатні тиснені матові структури описуються в документі WO-A-9719821. Розсіювальний шар модифікує властивості зміщення кольорів рідкокристалічного шару 11 так, що дві контрастуючі оптично змінні ділянки можуть визначатися наступним чином:

Ділянка А - рідкокристалічний шар 11 на поглинальному шарі 12. На цій ділянці спостерігається зміщення кольорів рідкокристалічного шару 11 у відбитому світлі, тобто, довжина хвилі відбитого світла залежить від кута падіння, що призводить до зміни кольору, яке спостерігається оглядачем при нахилі елемента 10, наприклад з червоного на зелений при відхиленні елемента 10 від нормалі.

Ділянка В - світлорозсіювальний шар 13 над Ділянкою А. На цій ділянці, розсіювальний шар 13 модифікує зовнішній вигляд рідкокристалічного шару 11, який зміщує кольори. Рідкокристалічний шар 11 має однорідну поверхню, яка проявляє незначне розсіяння світла, і для ситуації, де відбувається безпосереднє спрямоване освітлення білим світлом від віддаленого джерела світла, падаюче світло дзеркально відбивається і спостерігається поверхня з високим лиском, колір якої залежить від кута огляду відносно основи. Розсіювальний шар 13 модифікує поверхню рідкокристалічного шару 11 так, що відбиття тепер є більш розсіювальним, послаблюючи лиск рідкокристалічного шару 11 і змінюючи діапазон кутів, в якому відповідні кольори елемента 10 захисту легко видимі автентифікатору. Наприклад, якщо рідкокристалічний матеріал проявляє зміщення кольору з червоного до зеленого, то зміна з червоного на зелений колір відбувається ближче до нормального падіння для Ділянки В порівняно з Ділянкою А.

У двох додаткових варіантах виконання, зображених на Фіг. 7 і 8, і 9 та відповідно 10, поглинальний шар 12 наноситься у формі малюнку і поєднуючись з розсіювальним шаром 13 дозволяє створення двох додаткових візуально розрізняваних ділянок, які можна визначити наступним чином:

Ділянка С - на цій ділянці, поглинальний шар відсутній, надаючи оптично змінну ділянку, яка має рідкий кристал на головній основі 16, наприклад папері або непрозорому полімерному покритті на прозорій полімерній основі. У цьому прикладі, довільний прозорий адгезив 15 наноситься між рідкокристалічною плівкою і головною основою 16. Там, де відсутній поглинальний шар 11, інтенсивність кольору світла, яке проходить крізь рідкокристалічний шар 11, насичує колір відбитого світла. Кольори прохідного і відбитого світла є взаємодоповнювальними, наприклад, зміщення з червоного до зеленого кольору у відбитому світлі спостерігається як зміщення з голубого до пурпурового ко-

льору в прохідному світлі. Тому, на Ділянці С, світло, яке проходить крізь рідкокристалічний шар 11, спостерігається на переважно білому фоні основи 16 і надає основі 16 помітний відтінок кольору, який проявляє доповнювальний зсув кольору до Ділянки А. Наприклад, якщо Ділянка А проявляє зсув з червоного до зеленого кольору, то Ділянка В буде проявляти доповнювальне зміщення кольору з голубого до пурпурового.

Ділянка D — світлорозсіювальний шар, нанесений на Ділянку С - розсіювальний шар 13 ефективно послаблює ефект зміщення кольорів рідкокристалічного шару 11 на прозорому адгезиві 15 і основі 16. Зміщення кольору все ще присутнє, проте ефективно невидиме неозброєним оком.

Хоча використання чорного або дуже темного, по суті повністю поглинаючого шару 12 може підсилити найбільш сильні ефекти зміщення кольорів, інші ефекти можуть генеруватися використанням частково поглинаючого шару 12 іншого кольору або поєднання кольорів, підсилюючи по різному видиме зміщення кольорів. Використання частково поглинальних шарів 12 різних кольорів дозволяє додатково збільшувати ряд оптично змінних ділянок. Поглинальний шар 12 представленого винаходу може містити пігментоване чорнило або може використовуватися покриття або альтернативно непігментована поглинаюча темна фарба. Поглинальний шар може також містити забарвлену полімерну плівку, таку як PET (поліетилентерефталат).

Використання цих різних оптично змінних ділянок тепер буде описуватися додатково шляхом використання нижченаведених прикладів.

Посилаючись назад на Фіг. 5 і 6, які зображають елемент 10 захисту, перенесений на площину, бачимо по суті білу основу 16 із захистом Розсіювальний шар 13 у формі матової глазури наноситься після перенесення у формі малюнку, який взаємодіє з рідкокристалічним шаром 11 для формування оптично змінних ділянок А і В. На ділянці А, рідкокристалічний шар 11 лежить на поглинальному шарі 12, який утворює фон, а на ділянці В, розсіювальний шар 13 лежить на рідкокристалічному шарі 11, який вже лежить на поглинальному шарі 12, формуючи символ долара. Для цього прикладу рідкокристалічний шар 11 проявляє зміщення кольору від червоного до зеленого при огляді у відбитому світлі на темному поглинальному шарі 12. Однак, винахід не обмежується цим зміщенням кольорів і може застосовуватися будь-який рідкокристалічний шар 11, який зміщує кольори.

При огляді елемента 10 захисту за умов освітлення навколишнього середовища і при нормальному падінні світла (напрям огляду α на Фіг. 6) фонові ділянки А і ділянки В з'являються червоними внаслідок відбитого світла рідкокристалічного шару 11. Однак, при нормальному падінні, інтенсивність дзеркального відбиття від ділянки А менша за інтенсивність розсіювального відбиття від ділянки В і, тому, ділянка В з'являється світлішою за ділянку А, і дві ділянки візуально розрізнявані.

При зміні напрямку огляду з нормальним падінням (огляд від α - β до γ) відбите світло рідкокристалічного шару 11, присутнього на ділянках А і В, переходить від червоного до зеленого кольору. Матова глазур розсіювального шару 13 на ділянці В розсіює відбите світло і збільшує діапазон кутів, під якими спостерігається зелений колір, і, тому, перехід від червоного до зеленого кольору відбувається ближче до нормального падіння для ділянки В порівняно з ділянкою А. На Фіг. 6, ділянка В буде змінювати колір з червоного на зелений при огляді в напрямі β , а ділянка А буде змінювати колір з червоного на зелений при огляді в напрямі γ .

Підігнаний елемент 10 захисту на Фіг. 5 і 6 має дві ділянки, які зміщують колір і чітко розрізняються одна від іншої внаслідок різних кутів огляду, при яких відбувається зміщення кольорів. На додаток до цього, оптично змінна природа елемента 10 захисту додатково підсилюється відмінністю у лиску між ділянками А і В. Коли кут огляду змінюється, то інтенсивність розсіювального відбитого світла на ділянці В залишається сталою, проте інтенсивність дзеркального відбиття від ділянки А змінюється так, що воно або дорівнює, менше ніж або більше ніж інтенсивність розсіювального відбиття від ділянки В. Діапазон кутів, при яких ці умови мають місце, залежить від умов освітлення, проте при відхиленні зразка в умовах навколишнього середовища кут огляду може встановлюватися так, що інтенсивність ділянок А і В є однаковою і, тому, нерозрізняваною, і де інтенсивність ділянки А більша за інтенсивність ділянки В, і навпаки. Тому, при відхиленні елемента 10, зображеного на Фіг. 5 і 6, символ долара буде з'являтися і зникати з поля зору, яке залежить від кута дзеркального відбиття від фонового рідкокристалічного шару 11.

Малюнки, згенеровані підгонкою, переважно мають форму зображень, таких як візерунки, символи і літерно-цифрові знаки та їх комбінації. Малюнки можуть визначатися візерунками, які мають тверді або окремі ділянки, які можуть включати, наприклад, лінійні муари, дрібні філігранні лінійні муари, точкові структури і геометричні фігури. Можливі символи включають символи, вибрані серед нелатинських шрифтів, приклади яких включають, проте не обмежуються, китайським, японським, санскритовим і арабським.

Фіг. 7 і 8 зображають альтернативний варіант виконання елемента 10 захисту до того, що зображений на Фіг. 5 і 6. Як і у попередньому варіанті виконання, рідкокристалічний шар 11 проявляє зміщення кольорів з червоного до зеленого при огляді у відбитому світлі темного поглинального шару 12. У цьому прикладі, темний поглинальний шар 12 має форму малюнку і взаємодіє з рідкокристалічним шаром 11 та матовою глазурю розсіювального шару 13 для формування додаткової оптично змінної ділянки С. Темний поглинальний шар 12 видаляється з певних ділянок так, що на ділянці С рідкокристалічний шар 11 знаходиться безпосередньо над прозорим адгезивом 15 і головною основою 16, яка визначає повторюване зображення слова "STRIPE".

Ділянка С при огляді в напрямі нормального падіння з'являється подібною до основи 16, проте набуває голубого відтінку завдяки прохідному світлу рідкокристалічного шару 11. Змінюючи напрям огляду з нормального напрямку падіння (дивлячись від α - β до γ), прохідне світло, присутнє на ділянці С, змінює колір з голубого на пурпуровий. Кольори, присутні на ділянці С, які одержуються з світла, яке проходить крізь рідкокристалічний шар 11, є доповнювальними до кольорів відбитого світла, які спостерігаються на ділянці А.

Підігнаний елемент 10 захисту з Фіг. 7 і 8 має три ділянки А, В і С, які зміщують колір і чітко відрізняються одна від іншої. Ділянка А відрізняється від Ділянки В внаслідок різних кутів огляду, при яких відбувається зміщення кольорів, а Ділянка С проявляє доповнювальне зміщення кольорів до Ділянок А і В. На додаток до цього, оптично змінна природа елемента 10 додатково підсилюється відмінністю у лиску між Ділянками А і В, як це описано з посиланням на Фіг. 5 і 6. На додаток для оглядання в напрямі, де дзеркальне відбиття є найбільш інтенсивне, яскравий блиск з Ділянки А насичує кольором локалізовані ділянки забарвленої основи на Ділянці С, надаючи малюнки, визначені Ділянками С, які приховані від зору. Для цього найбільш ефективним є те, що окремі елементи малюнку для Ділянки С, наприклад літерно-цифрові знаки, мають площу, меншу ніж 30мм².

Врешті решт, елемент 10, зображений на Фіг. 7 і 8, має три розглядувані Ділянки А,В,С, які проявляють контрастуюче зміщення кольорів і, на додаток, дві з Ділянок В,С є по суті невидимими при певних кутах огляду, які формують елемент 10, який є незвичайним і незабутнім загальний публіці, проте дуже складний для потенційного підробника щодо відтворення його.

Фіг. 9 і 10 зображають подальший варіант виконання винаходу, у якому елемент 10 захисту підганяється локалізованим нанесенням матової глазури, яка формує розсіювальний шар 13. Темний поглинальний шар 12 і матова глазур наносяться у формі малюнків і взаємодіють з рідкокристалічним шаром 11 для формування оптично змінних Ділянок А, В і С, як це описано з посиланням на Фіг. 7 і 8. У цьому варіанті виконання, формується додаткова ділянка D, де матова глазур наноситься на частини рідкокристалічного шару 12, який нанесений безпосередньо на прозорий адгезив 15 і головну основу 16, формуючи рамку навколо слова "STRIPE". Матова глазур ефективно усуває ефект зміщення кольорів рідкокристалічного шару 11 на прозорому адгезиві 15 і головній основі 16, а колір основи 16, переважно по суті білий, буде видимим на цій Ділянці D незалежно від напрямку огляду. Фактично, ефект зміщення кольорів все ще має місце на Ділянці D, проте невидимий неозброєному оку. Тому, при нахиланні елемента 10, зображеного на Фіг. 9 і 10, слово "STRIPE" (Ділянка С) буде змінювати колір з голубого на пурпуровий, хоча оточуюча рамка (Ділянка D) буде мати колір основи 16 без відтінку.

Зміна кольору з голубого на пурпуровий не є миттєвою і кольори важко побачити неозброєним оком поблизу кута зміни кольору, і, тому, для кутів

огляду, близьких до кута зміни кольору, Ділянки С і D нерозрізнювані. При огляді в напрямі нормального падіння слово "STRIPE" з'являється в голубому кольорі, а потім при відхиленні від нормального падіння зникає в білому фоні рамки перед повторним появленням при подальшому відхиленні, проте тепер в пурпуровому кольорі.

Матова глазур розсіювального шару 13 може наноситися одночасно з традиційним друком із захистом від підробок на основі 16 з використанням будь-якого із стандартних способів друку із захистом від підробок, які включають один або усі наступні: вологий або сухий літографічний друк, металографічний друк, високий друк, флексографічний друк, трафаретний друк і/або глибокий друк. Наприклад, матова глазур може міняти один з кольорів на машині для літографічного або металографічного друку або вона може наноситися друком з використанням традиційного блоку на машині для глибокого або флексографічного друку. Той факт, що глазур наноситься під час того ж процесу друку що й друк на оточуючій основі 16 означає, що обмежені допуски на суміщення, які є стандартними між різними кольорами на основі 16, можуть досягатися між підігнаними зображеннями на накладеному елементі 10 захисту і традиційним друком із захистом від підробок на основі 16.

Також слід зазначити, що настроювальна ділянка 13 могла б також наноситися перед накладанням елемента 10 захисту на основу 16 із захистом. Це є більш підходящим там, де накладання елемента 10 захисту на основу 16 із захистом не включає перенесення рідкокристалічного шару 11 з шару-носія. Наприклад, у випадку нитки захисту, настроювальна ділянка 13 у формі світлорозсіювальної матової глазури могла б наноситися глибоким друком під час виготовлення нитки захисту.

Фіг. 11 зображає приклад, де підігнане зображення суміщається з ознакою 17 захисту у формі друку на основі 16 із захистом. Як і перед цим, матова глазур наноситься для формування розсіювального шару 13 у формі малюнку і взаємодіє з рідкокристалічним шаром 11 для формування оптично змінних Ділянок А і В, як визначено перед цим. У цьому прикладі, матова глазур наноситься під час літографічного друку на основі 16 і формує оптично змінну Ділянку В у формі літери "L", яка суміщається з літерами "D" і "R", надрукованими на основі 16 на кожній стороні елемента 10 захисту для формування ідентифікаційної інформації "DLR". В переважному варіанті виконання, літери D і R можуть друкуватися в одному з кольорів рідкокристалічного шару 11 для додаткового збільшення кількості чорнила між елементом 10 захисту і основою 16.

Приклад, зображений на Фіг. 11, не вимагає перенесення оригінального елемента 10 захисту на основу 16 із захистом із суміщенням з будь-якими ознаками 17 захисту. Однак, якщо елемент 10 захисту має поглинальний шар 12 з малюнком для створення оптично змінної Ділянки С і/або візуально розрізнюваної Ділянки D, потім може бути вигідним суміщати малюнки, визначені Ділянками С і D, з сусідніми ознаками 17 захисту на основі 16. Одним способом досягання цього є підгон-

ка накладання оригінального елемента 10 захисту так, що та ж ділянка поглинального шару 12 з малюнком з'являється на кожному документі, сформованому з основи 16. Спосіб виконання цього буде залежати від вибраного способу введення в основу 16 для рідкокристалічного шару 11, наприклад як нитку, смужку або клаптик і подібне.

Одна можлива система суміщення ниток, описана в документі GB-A-235959, контролює розташування контрольної ознаки на елементі захисту при розмотуванні його і подачі в папероробну установку і контрольної ознаки на основі при її формуванні. Система використовує ці індикатори положення для контролю натягу елемента захисту і відсоток його введення так, що контрольні ознаки елемента захисту і основи відповідають одне одному.

Введення клаптика або смужки із суміщенням може виконуватися з використанням відомих систем суміщення для гарантії того, що елемент 10 вірно поміщений на основу 16. Альтернативним способом суміщення малюнків, визначених Ділянками С і D, з сусідніми ознаками 17 захисту на основі 16 є нанесення поглинального шару 12 на основу 16 перед нанесенням рідкокристалічного шару 11. У випадку накладеної на поверхню смужки, це повинно усувати вимогу суміщення в напрямі руху установки і, тому, вимагається тільки простіші умови суміщення в поперечному напрямі.

Фіг. 12 зображає один приклад, де підігнані зображення, визначені оптично змінними Ділянками А, В, С і D, суміщаються з традиційним друком 18 на документі із захистом. Матова глазур, яка формує розсіювальний шар 13, наноситься у формі малюнку і взаємодіє з рідкокристалічним шаром 11 та поглинальним шаром 12 з малюнком для формування оптично змінних Ділянок А, В, С і візуально розрізнюваної Ділянки D, як визначено перед цим. Темний поглинальний шар 12 наноситься блоками вздовж елемента 10, який визначає Ділянки А і С. Матова глазур наноситься під час літографічного друку на основі 16 і формує оптично змінні Ділянки В і D. Ділянка В формується в ділянці А у формі літер "TRIP", які суміщаються з літерами "S" і "E", надрукованими на кожній стороні елемента 10 захисту для формування слова "STRIPE". Ділянка D формується в Ділянці С у формі літер "TRIP", які суміщаються з літерами "S" і "E", надрукованими на кожній стороні елемента 10 захисту для формування слова "STRIPE". На додаток до різних ефектів зміщення кольорів, які проявляються Ділянками А, В і С, літери "TRIP" будуть зникати і повторно появлятися при огляді з нахиланням з причин, описаних з посиланням на Фіг. 5 і 6 (Ділянка В) і Фіг. 9 та 10 (Ділянка D).

Елемент 10 захисту типу, зображеного на Фіг. 12, проявляє три протипідробні аспекти: багатоконтрастні ділянки, які зміщують кольори, зникнення і повторна поява ідентифікаційного зображення при відхиленні, і суміщальне чорнило між зображеннями на накладеному елементі 10 і традиційними надрукованими зображеннями 18 на сусідніх ділянках основи 16.

Фіг. 13a і 13b зображають один приклад, де підігнані зображення, визначені оптично змінними

ділянками А, В і С, суміщаються з друком 18 на основі 16 із захистом. Розсіювальний шар 13 наноситься способом літографічного друку на основу 16 і елемент 10 так, що він формує суцільний малюнок по поверхні розділу. У цьому прикладі, розсіювальний шар 13 містить флуоресцентний матеріал так, що спостерігається видимий колір, коли дивитися під ультрафіолетовим освітленням. Малюнок глазури на рідкокристалічному шарі 11 визначає Ділянку В. Окрім того, темний поглинальний шар 12 видаляється з певних ділянок так, що на Ділянці С рідкокристалічний шар 11 нанесений на плоску основу 16, яка формує зображення зірки. Ділянка А є фоном. Елемент 10 захисту накладається з суміщенням на основу 16 так, що зірки завжди потрапляють у те ж положення на кожному документі, сформованому з основи 16, а глазури потім наноситься для формування доповнювального малюнку. При огляді основи 16 при нормальному освітленні (Фіг. 13а) три різні Ділянки А, В і С, які зміщують кольори, будуть спостерігатися на рідкокристалічному шарі. Коли основа 16 потім розглядається під ультрафіолетовим освітленням (Фіг. 13b), то видимий малюнок буде спостерігатися суцільним без розривів вздовж основи 16 і з повним суміщенням з рідкокристалічним шаром 11, таким чином, забезпечуючи прозоре чорнило між рідкокристалічним шаром 11 та основою 16, яку він захищає.

На додаток до флуоресцентного матеріалу, розсіювальний шар 13 може також містити інші функціональні матеріали, які реагують на зовнішній стимул. Приклади таких матеріалів включають, проте не обмежуються, фосфоресцентними, поглинаючими інфрачервоне випромінювання, термохромними, фотохромними, магнітними, електрохромними, провідними і п'єзохромними матеріалами.

В подальшому варіанті виконання, підгонка елемента 10 захисту здійснюється тисненням рідкокристалічного шару 11 виступаючими лінійними структурами. Тиснення виступаючих лінійних структур на рідкокристалічному шарі 11 особливо корисне через те, що грані, сформовані тисненням, призводять до зміни кута падіння падаючого світла, формуючи грані різних кольорів внаслідок того факту, що колір рідкокристалічного шару 11 залежить від кута огляду. Використання виступаючої лінійної структури з рідкокристалічним шаром 11 дозволяє створювати локалізовані ділянки, які проявляють різні зміщення кольорів з фонового шару 11.

Наприклад, якщо рідкокристалічний шар 11 проявляє зміщення кольорів від зеленого до голубого, то потім при огляді в напрямі нормального падіння тиснені і нетиснені ділянки будуть з'являтися в зеленому кольорі. При відхиленні елемента 10 нетиснені і тиснені ділянки будуть змінювати колір із зеленого на голубий при різних кутах огляду, коли елемент 10 відхиляють. Окрім того, якщо елемент 10 має ділянки різних орієнтацій тиснених лінійних структур, то потім кожна ділянка буде змінювати свій колір з зеленого на голубий при різних кутах огляду, коли елемент відхиляється. Подібним чином, повертання елемента 10 у площині

рідкокристалічного шару 11 тиснені ділянки будуть змінювати свій колір із зеленого на голубий або навпаки в різних точках при обертанні, коли орієнтація тиснених структур змінюється відносно спостерігача.

Подальша перевага використання тиснених лінійних структур полягає в тому, що вони мають підняту поверхню, яка може ідентифікуватися дотиком. Гладка поверхня рідкокристалічного шару 11 додатково підвищує чутливість цих виступаючих структур.

Тиснені лінійні структури можуть приймати будь-яку зручну форму, включаючи пряму (прямокутну) або криволінійну, таку як повні або часткові дуги кола або ділянки синусоїдальної хвилі. Лінії можуть бути суцільними або розривними і, наприклад, утворені штрихами, точками або іншими фігурами. Під іншими фігурами ми розуміємо, що точки або штрихи могли б мати графічну форму. Товщини ліній типово становлять 10-500 мікрон, переважно 50-300 мікрон. Переважно, окремі лінії ледве видимі неозброєному оку, при цьому основне візуальне враження надається масивом з багатьох ліній. Лінії можуть визначати будь-яку фігуру або форму, наприклад квадрат, трикутник, шестикутник, зірку, квітку або літерно-цифрові знаки, такі як літера або число.

Тиснені лінійні структури переважно сформовані накладанням пластинки для тиснення на рідкокристалічний шар 11 з нагріванням і прикладанням тиску. Переважно, процес тиснення відбувається під час процесу глибокого друку і здійснюється з використанням пластинки для глибокого друку, яка має виїмки, які визначають лінійні структури. Переважно, на рідкокристалічному шарі 11 виконують безбарвне тиснення, тобто, виїмки не заповнюються чорнилом. Однак, також можна, щоб деякі з виїмок, які визначають тиснену структуру, могли заповнюватися чорнилом, а інші лишалися незаповненими. Окрім того, глибокий друк або безбарвне тиснення може здійснюватися на ділянках основи 16, які примикають до рідкокристалічного шару 11, використовуючи ту ж пластинку для глибокого друку для досягання точного суміщення між різними ділянками.

Фіг. 14 зображає приклад основи 16 із захистом, яка має рідкокристалічний шар 11, який був підігнаний тисненням плівки 11, після того як вона була накладена на головну основу 16. У цьому прикладі, використовується рідкокристалічний шар 11, який зміщує кольори від червоного до зеленого, тобто плівка 11 з'являється при нормальному падінні світла в червоному кольорі і зміщується до зеленого кольору при відхиленні зразка так, що кут огляду відрізняється від кута нормального падіння. Тиснені лінійні структури 23, сформовані відповідним набором по суті паралельних виступаючих ліній, визначають цифру «5». При огляді в напрямі нормального падіння обидві тиснені і нетиснені ділянки з'являються в червоному кольорі.

При огляді вздовж напрямку Y так, що лінії проходять під кутом 90° до напрямку падаючого світла, і відхиленні основи 16 від кута нормального падіння паралельно напрямку Y, цифра "5" змінює майже миттєво свій колір з червоного на переважно

зелений колір внаслідок домінантного відбитого світла, яке з'являється з країв виступаючих ліній. На противагу цьому, нетиснена ділянка змінює свій колір з червоного на зелений при більшому куту падіння відносно плоскої основи. Відмінність в куті огляду, при якому відбувається зміна кольору, з'являється внаслідок того, що при огляді перпендикулярно до основи ефективний кут падіння для світла, яке падає на крайні ділянки, більший за кут падіння для світла, яке падає на плоскі нетиснені ділянки. Якщо елемент 10 повертається на 90° так, що він оглядається вздовж напрямку огляду X , паралельно напрямку тиснених ліній, то потім при відхиленні основи 16 від напрямку нормального падіння паралельно напрямку X обидві тиснені і нетиснені ділянки змінюють колір з червоного на зелений при тому ж куті огляду через те, що краєм ліній відбивається дуже мало світла.

Якщо тиснені лінії є такими, що значна ділянка краю проходить під кутом приблизно 45° до головної основи 16, то потім при відхиленні основи 16 від напрямку нормального падіння і огляді перпендикулярно до напрямку ліній, буде відбуватися майже миттєва зміна кольору з червоного на переважно зелений, як це описано вище. Однак, при додатковому відхиленні основи 16, кут падіння для світла, яке падає на крайні ділянки, буде переміщатися ближче до кута нормального падіння, приводячи до зміни кольору на червоний, ефективно проявляючи реверсивне зміщення кольорів.

В подальшому варіанті виконання, підгонка елемента 10 захисту відбувається тисненням на рідкокристалічному шарі 11 недифракційної лінійної структури. Недифракційною лінійною структурою є приклад виступаючої лінійної структури, яка створює оптично змінний ефект, коли кут падіння світла змінюється, але, у якій цей ефект не спричиняється інтерференцією або дифракцією. Елементи захисту на основі недифракційних лінійних структур відомі в попередньому рівні техніки. Наприклад, документ WO-A-9002658 описує елемент захисту, у якому одне або більша кількість тимчасових зображень виконуються тисненням на відбивній поверхні. Документ WO-A-9820382 розкриває додатковий елемент захисту, у якому група елементарних ділянок, на яких лінії проходять під різними кутами одна відносно іншої, формують відповідні піксели зображення. Документ US-A-1996539 розкриває декоративний елемент, у якому рельєфна структура формується на поверхні і має оптично змінний ефект. Документ WO-A-2005080089 розкриває елемент захисту, який має сегменти, утворені лінійними структурами на відбивній ділянці основи, які змушують падаюче світло відбиватися недифракційно при зміні кута падіння.

Один приклад недифракційної лінійної структури 23, придатної для представленого винаходу, описується в документі WO-A-2005080089. Документ WO-A-2005080089 описує елемент 10 захисту, який має основу 16, яка має відбивну ділянку, на якій виконана виступаюча лінійна структура 23, яка формує певну кількість сегментів, кожен з яких утворений відповідним набором по суті паралельних виступаючих ліній. Лінії принаймні трьох сег-

ментів проходять в різних напрямках, у яких кожен сегмент змушує падаюче світло недифракційно відбиватися змінним чином при зміні кута падіння. Таким чином, коли основа 16 відхиляється відносно падаючого світла і кута огляду, то вона буде проявляти оптично змінні ефекти. Винахід надає елемент 10 захисту, який створює ефект руху, який можна побачити в широкому діапазоні кутів. Все ще просто провести автентифікацію і важко здійснити підробку.

Якщо відбивна ділянка елемента 10 в документі WO-A-2005080089 має рідкокристалічний шар 11, то потім різні сегменти будуть мати ділянки різного кольору і проявляти різні зміщення кольорів при відхиленні і повертанні елемента 10. Фіг. 15 зображає приклад такого елемента 10, де рідкокристалічний шар 11, який проявляє

зміщення кольору з червоного до зеленого, підганяється тисненням на сегментах P, Q, R і S. При огляді в напрямку нормального падіння усі сегменти P, Q, R, S і нетиснені ділянки з'являються в червоному кольорі незалежно від напрямку ліній в сегментах P, Q, R, S. При відхиленні елемента 10 від напрямку нормального падіння, паралельно напрямку огляду X (відносно плоскої основи), і оглядаючи вздовж напрямку X оглядання, сегменти P, де лінії проходять під кутом 90° до напрямку падаючого світла, майже миттєво змінюють колір на зелений внаслідок домінантного відбитого світла, яке виходить з країв виступаючих ліній. На противагу цьому, сегмент Q, де лінії проходять паралельно напрямку падіння світла, змінює свій колір з червоного на зелений при більшому куті падіння (відносно плоскої основи), а ніж на сегменті P, і куті падіння, подібному до кута зміни кольору нетиснених ділянок через те, що дуже мало світла відбивається краєм ліній. Сегменти R і S з орієнтаціями ліній між цими двома напрямками будуть змінювати свій колір з червоного на зелений при кутах падіння між цими двома екстремумами. Якщо елемент 10 повертається на 90° так, що він оглядається вздовж напрямку огляду Y , і відхиляється від нормального напрямку падіння світла, паралельного напрямку оглядання Y , то потім кути падіння, при яких відбувається зміщення кольорів в сегментах P і Q при огляданні вздовж напрямку огляду X , будуть мінятися реверсивно.

Елемент 10 на Фігурі 15 має змінні ділянки, які зміщують колір, при різних кутах огляду. Окрім того, для заданої умови огляду елемент буде мати ділянки на різних етапах процесу зміщення кольорів. Наприклад, при одній умові оглядання, сегмент Q буде з'являтися в червоному кольорі, сегмент P буде з'являтися в зеленому кольорі, а сегменти R і S будуть мати різні проміжні тони між червоним і зеленим кольором.

На додаток до різних ділянок, які зміщують кольори, елемент 10 буде також проявляти оптично змінні ефекти, як це визначено в документі WO-A-2005080089. При огляді вздовж напрямку X сегменти P з'являються світлими через те, що лінії на них проходять під або приблизно під кутом 90° до напрямку падіння світла. Коли елемент 10 повертається так, що напрям падіння світла співпадає з

напрямом огляду Y, то сегменти Q з'являються у світлому кольорі. Для напряму огляду між цими двома екстремумами деякі з сегментів з'являються у світлому кольорі, тоді як решта сегментів з'являються в темному кольорі. Знову, ця яскравість залежить від того, як точно лінії, які визначають сегмент, проходять під кутом 90° до напрямку падіння світла. Це надає елемент 10 захисту, який створює ефект руху, який можна бачити в широкому діапазоні кутів.

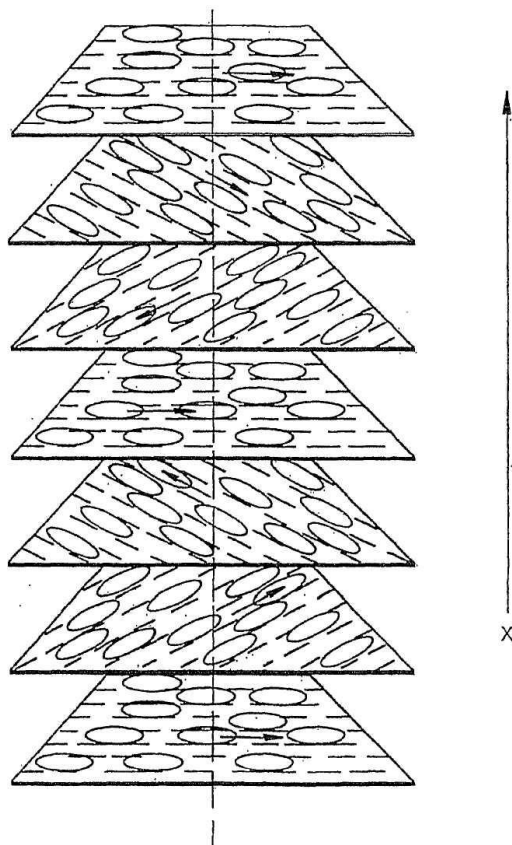
Фіг. 16 зображає два приклади, де рідкокристалічний шар 11 у формі смужки був тиснений після накладання на основу 16 так, що малюнок тиснення поєднується з іншими зображеннями на рідкокристалічному шарі 11 і/або основі 16. Зліва від основи 16, зображеної на Фіг.16, безбарвне тиснення 24 рідкокристалічного шару 11 під час глибокого друку формує літери "TRIP" і суміщається з літерами "S" і "E", надрукованими на кожній стороні плівки 11 під час того ж процесу глибокого друку для формування слова "STRIPE".

Справа від основи 16, зображеної на Фіг. 16, цифра "5" формується в рідкокристалічному шарі 11 шляхом видалення темного поглинального шару 12, а цифра "0" формується безбарвним тисненням 24 рідкокристалічного шару 11 під час процесу глибокого друку. На додаток, символ "\$" 18 друкується під час того ж процесу глибокого друку. Введення елемента 10 захисту і наступний процес глибокого друку контролюються так, що

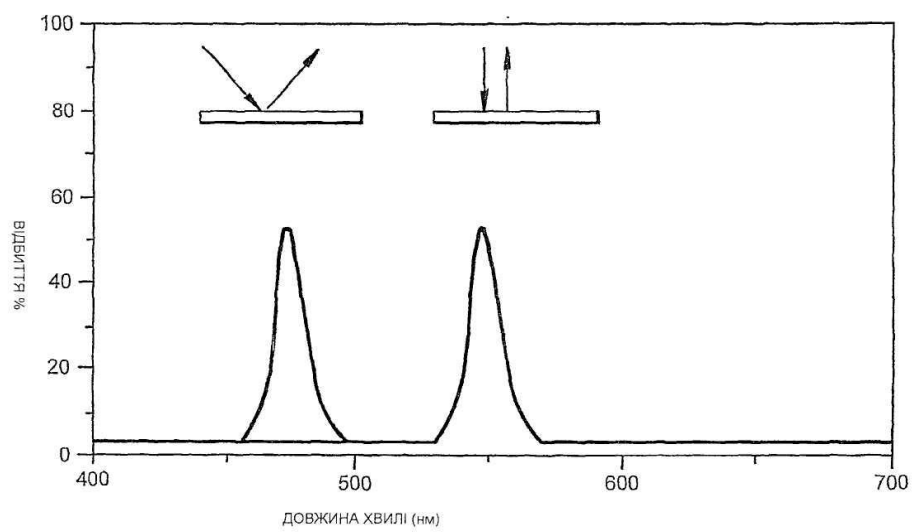
цифри "5", "0" і літера «\$» об'єднуються для відображення номіналу банкноти «\$50».

В подальшому варіанті виконання, підгонка елемента 10 захисту здійснюється з використанням поєднання способів, описаних на Фігурах 5-16. Цим шляхом елемент 10 захисту буде мати багато підігнаних ділянок, кожна з яких має контрастний зовнішній вигляд по відношенню до інших підігнаних ділянок та непідігнаного рідкокристалічного шару. Фіг. 17 зображає приклад елемента 10 захисту, який був підігнаний на ділянці H для формування ряду символів "\$" нанесенням настроювальної ділянки 13 у формі світлорозсіювальної матової глазурі і підгонкою на ділянці I для формування цифри "5" тисненням виступаючої лінійної структури. Якщо документ із захистом, на який накладається елемент 10 захисту, є банкнотою, то обидва ці процеси підгонки можуть легко інтегруватися у стандартні процеси друку для банкнот. Матову глазур можна наносити з використанням одного з друкарських блоків машини для літографічного друку, а виступаюча лінійна структура може формуватися виконанням безбарвного тиснення під час етапу глибокого друку.

Малюнки, сформовані багатьма процесами підгонки, можуть корелюватися і суміщатися один з іншим, а також корелюватися і суміщатися із зображеннями і малюнками, сформованими стандартними способами друку із захистом від підробок.



ФІГ. 1



ФІГ. 2

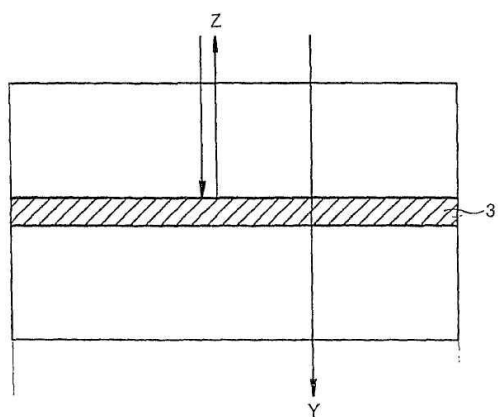


FIG. 3

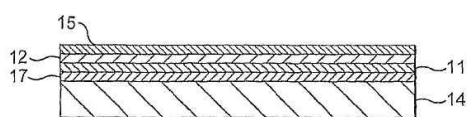


FIG. 4

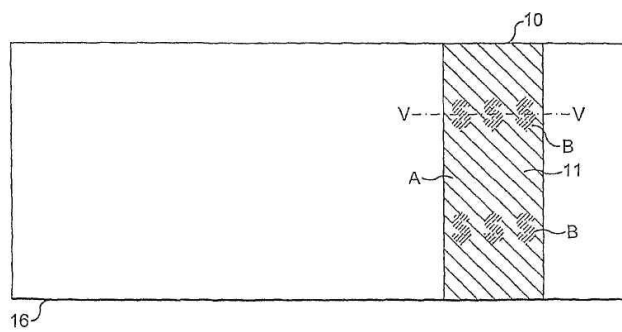
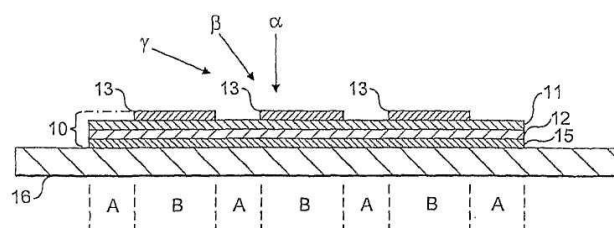
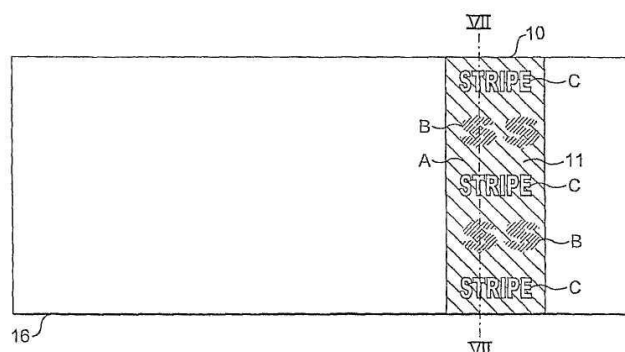


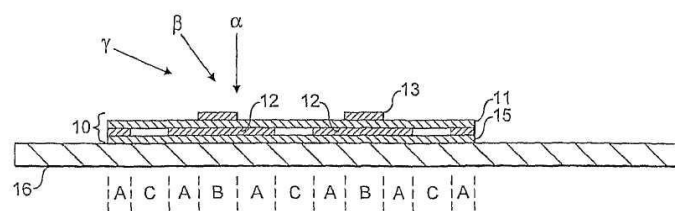
FIG. 5



ΦΙΓ. 6



ΦΙΓ. 7



ΦΙΓ. 8

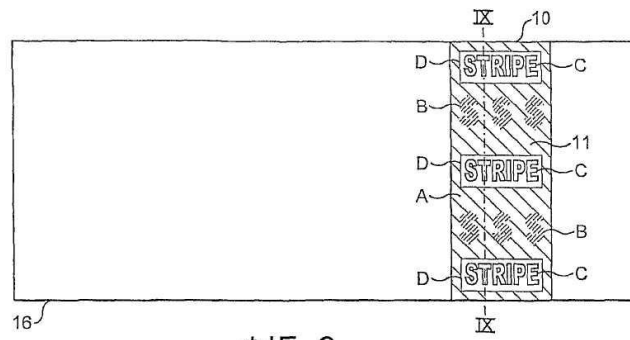


FIG. 9

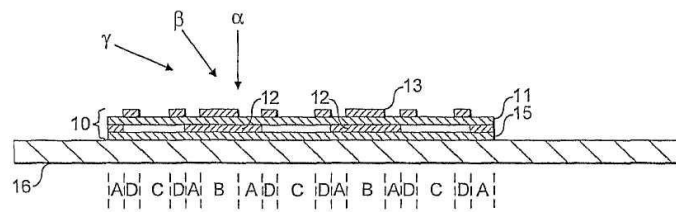


FIG. 10

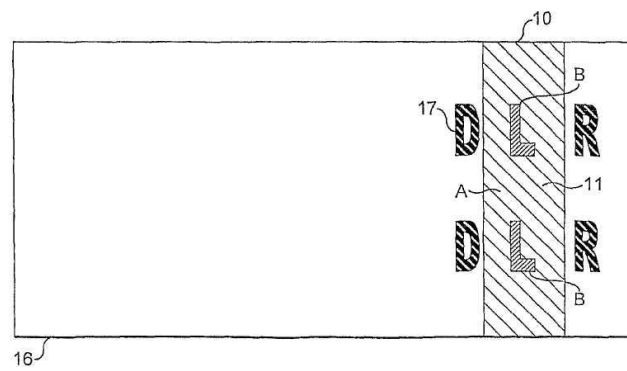


FIG. 11

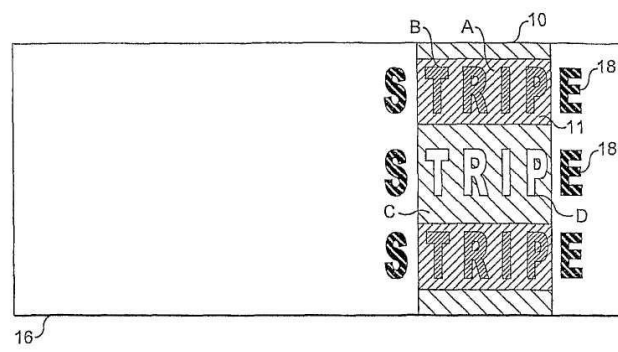


FIG. 12

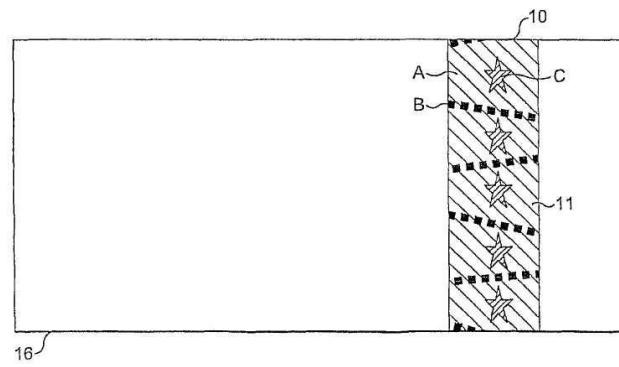


FIG. 13a

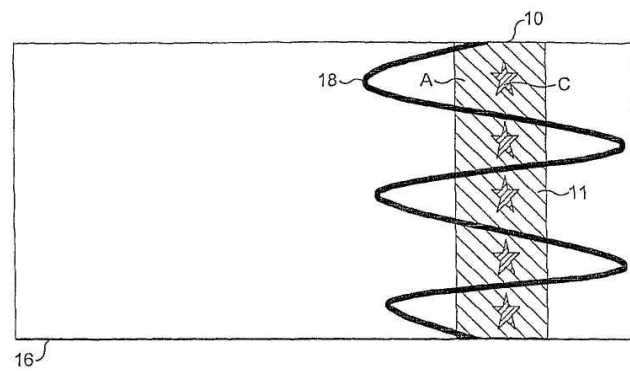


FIG. 13b

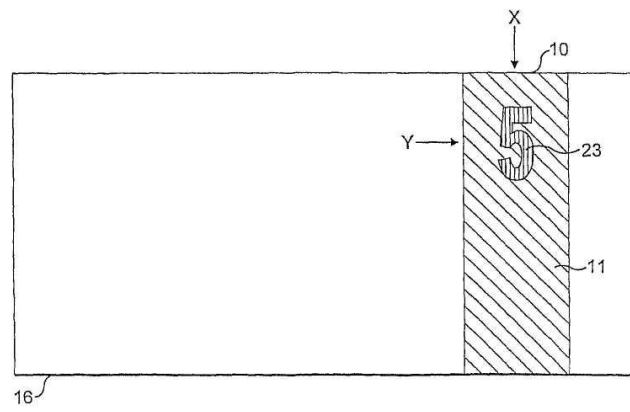
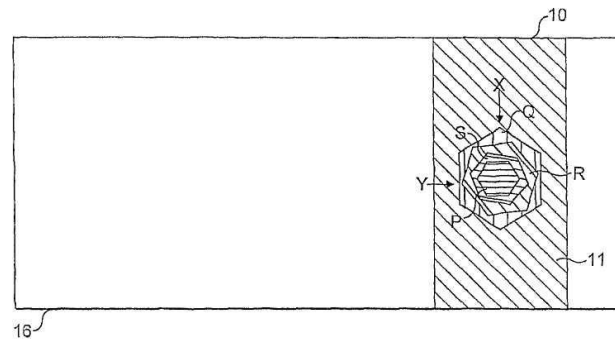
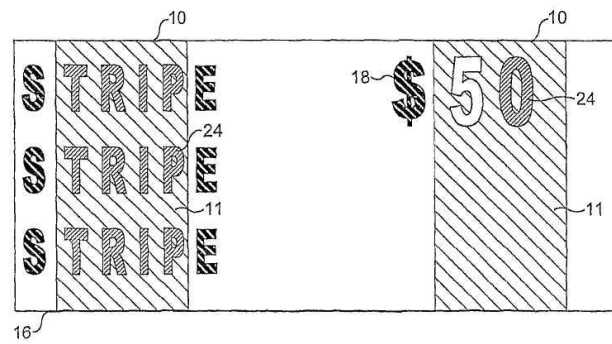


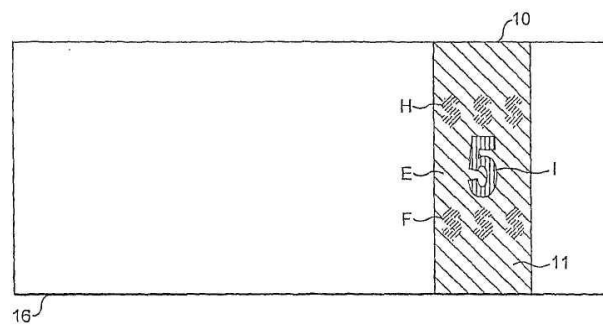
FIG. 14



ФІГ. 15



ФІГ. 16



ФІГ. 17